

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11000863 A**(43) Date of publication of application: **06.01.99**

(51) Int. Cl.

B24B 49/10
B24B 37/00
G11B 5/39

(21) Application number: **09154692**(22) Date of filing: **12.06.97**(71) Applicant: **HITACHI METALS LTD**

(72) Inventor: **BABA TOSHIYUKI**
SUZUKI KAZUO

(54) **METHOD FOR CONTROLLING MACHINING OF
 MAGNETIC HEAD**

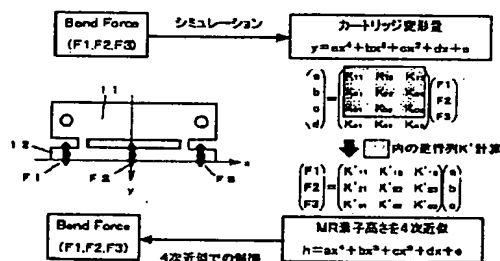
in that form can be determined.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correct the curve of a bar more quickly by multiplying a factor showing the curved form of a beam of a several-order polynomial measured in machining and calculated on the basis of a plurality of element heights by an inverse matrix to calculate a load for correcting the curve, calculating a load for correcting the inclination, and acting it to a machining jig.

SOLUTION: A deformation quantity (y) of a beam 12 preliminarily determined when loads F1, F2, F3 are added to the beam 12 is approximated by a quaternary polynomial $y=ax^4+bx^3+cx^2+dx+e$ to determine a matrix K showing the relation of factors (a), (b), (c), (d) of each order of the loads F1, F2, F3. The inverse matrix K' of a partial matrix for determining each factor (a), (b), (c) is calculated, the deformation quantity of the beam 12 is determined by measuring the deformation quantity when the known loads F1, F2, F3 are added to an actual cartridge, and the factors (a), (b), (c) in a quaternary polynomial $h=ax^4+bx^3+cx^2+dx+e$ of element height calculated in lapping are multiplied by K', whereby the loads F1, F2, F3 for deforming the beam 12



(19)日本国特許庁(J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 1 1 - 8 6 3

(43)公開日 平成 1 1 年 (1 9 9 9) 1 月 6 日

(51)Int. Cl. 識別記号

B24B 49/10

37/00

G11B 5/39

F I

B24B 49/10

37/00

G11B 5/39

B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平 9 - 1 5 4 6 9 2

(22)出願日 平成 9 年 (1 9 9 7) 6 月 1 2 日

(71)出願人 0 0 0 0 0 5 0 8 3

日立金属株式会社

東京都千代田区丸の内 2 丁目 1 番 2 号

(72)発明者 馬場 敏之

埼玉県熊谷市三ヶ尻 6 0 1 0 番地 日立金属株式会社生産システム研究所内

(72)発明者 鈴木 和生

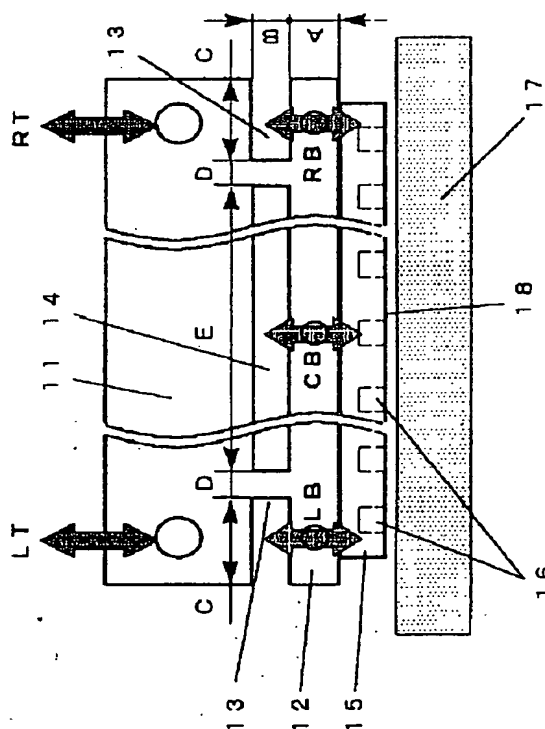
栃木県真岡市松山町 1 8 番地 日立金属株式会社電子部品工場内

(54)【発明の名称】磁気ヘッドの加工制御方法

(57)【要約】

【課題】 複数の磁気ヘッドが一行に並んだ状態であるバーを取り付け、磁気ヘッドの素子高さを計測算出して素子高さを加工する磁気ヘッドの加工制御方法において、目標値に対する素子高さのばらつきを小さくして精度良く加工する方法を提供する。

【解決手段】 バーの取り付け部に作用させる荷重と変形を表す数次多項中の係数の関係式を求めておき、加工中に計測された複数の素子高さをもとに算出した数次多項式に対し、前記関係式を用いて素子高さが所定範囲内になるようにバーの矯正荷重を求めて加工する。この時、全ての素子の加工開始までは実際の曲がり形状と合致しない数次多項式中の係数を無視して矯正荷重を求め、また全ての素子の加工開始後で数次多項式の係数を全て用いて矯正荷重を求める。



差が加工後の素子高さバラツキの原因となる。今後さらに厳しくなるMR素子高さの公差に対して加工合格率を向上させるには、ローの形状により近い変形の制御が必要となる。本発明は、素子高さの電氣的測定機能を有するラップ装置を用いたラップ方法において、ローの変形を数次多項式の形状となるような荷重の制御方法を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数の磁気ヘッドが一列に並んだ状態であるバーを加工治具に取り付け、磁気ヘッドの素子高さを計測算出して各磁気ヘッドの素子高さを所定寸法になるように加工する磁気ヘッドの加工制御方法において、バーを取り付けた梁材に作用させる荷重に対しその変形を数次多項式化し、荷重と数次多項式中の係数の関係を行列式で求め、これから梁材の曲がり形状を示す係数に対する部分行列の逆行列を求めておき、加工中に計測算出された複数の素子高さをもとに算出した数次多項式のうち、曲がり形状を示す係数を前記逆行列と掛けることで曲がりを矯正する荷重を算出するとともに、傾きを示す係数の和をもとに傾きを矯正する荷重を算出して、その荷重を加工治具に作用させて加工する磁気ヘッドの加工制御方法であって、全ての素子が加工開始されるまでは、実際の曲がり形状と合致しない多項式中の係数は無視して曲がり矯正荷重を求めてその荷重を加工治具に作用させ、全ての素子が加工開始された後に、全ての多項式の係数を考慮した曲がり矯正荷重を求めてその荷重を加工治具に作用させることを特徴としている。望ましくは、バーは中間を2点支持され両端部と中央部に荷重作用点を有する梁材に取り付けられており、数次多項式を4次多項式とすると良い。この時、加工の初期段階でバーの中央から加工が始まった場合にはバー両端の加工が始まるまで4次の係数を無視し、あるいは加工の初期段階でバーの両端から加工が始まった場合にはバー中央の加工が始まるまで2次の係数を無視して上記の逆行列を使って曲がり矯正荷重を求め、より早くバーの曲がりを矯正することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】図1はカートリッジにローが接着された状態を表す図である。本カートリッジ11は、左右両側に設けられた切り欠き13と長方形のスロット14によって2点支持された梁材12が形成されている構造のものを用いている。梁材12にはロー15が接着されており、ロー15の浮上面18は定盤17によってラップ加工される。ここで、梁材12と切り欠き13および長方形スロット14の寸法A、B、C、D、Eは、梁材12の3ヶ所に荷重LB、CB、RBをかけたときの変形形状が4次多項式で近似できるように設計されている。カートリッジ11には5ヶ所に荷重をかけることができる。LB、CB、RBは梁材12にかかる荷重であ

り、ロー15の曲がり形状の矯正を行う。またLT、RTはロー15全体に対してラップ加工のための荷重を与えると同時に、左右の荷重バランスを変えることでロー15の傾きも矯正する。

【0010】ロー15は素子成膜時に形成された複数のELG16を有する。ELG16は素子に対して高さ方向で一定位置に形成されているので、その抵抗値は素子高さを表す。本発明ではラップ加工中に測定したELG16の抵抗値に基づいて荷重LB、CB、RB、LT、RTの制御を行う。ここで、ロー15がMRヘッドの場合にはELG16の抵抗値の代わりにMR素子自体の抵抗値を使用することも可能である。

【0011】図2は本発明を用いたラップ装置の荷重制御に関する構成図である。定盤17でロー15のラップ加工を行いながら、制御装置22はマルチチャンネルのデジタルオームメータ21によってELG16の抵抗値R_iを測定する。ここでiはi番目のELGを意味する添字である。つぎに制御装置は各R_iに対応した素子高さh_iを順次算出して、素子高さを連ねた線を4次多項式 $h = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$ で近似する。ここでx軸は梁材12にロー15が接着されている部分の長手方向の座標である。そしてロー15の中の素子高さを揃えるために、この4次多項式の曲がり形状が直線に矯正される方向に荷重LB、CB、RBをかけて梁材12を変形させ、かつ傾きが0になるように荷重LT、RTを制御する。

【0012】次に図3と図4をもとに、前記算出した4次多項式 $h = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$ から、曲がり形状を直線形状に矯正するような荷重LB、CB、RBを求める方法を説明する。図3は梁材12を4次多項式の形状で曲げるための荷重を算出する方法を示す図である。まず予め、梁材12に荷重F1、F2、F3をかけたときの梁材12の変形量yを構造解析の変形シミュレーションで求め、その変形を4次多項式 $y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$ で近似して荷重F1、F2、F3と各次数の係数a、b、c、dの関係を表す行列Kを求める。ここで、梁材12の曲がり形状を表しているのは4次、3次、2次の係数であるから、各係数a、b、cを決定する部分行列の逆行列K'を計算しておく。ここで梁材12の変形量を求める手段として、変形シミュレーションを使用する代わりに、実物のカートリッジに既知の荷重F1、F2、F3をかけて、その時の変形量を電気マイクロ等で実測する方法も使用可能である。これにより、ラップ加工中に算出される素子高さの4次近似式 $h = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$ の中の曲がり形状を表す係数a、b、cに、前記のK'を掛けることで、梁材12をその形状で変形させるための荷重F1、F2、F3を求めることができる。

【0013】図4は図3に示した荷重の算出方法を実際のラップ荷重制御に適用する場合の荷重制御例のプロッ

アップ装置の概念図

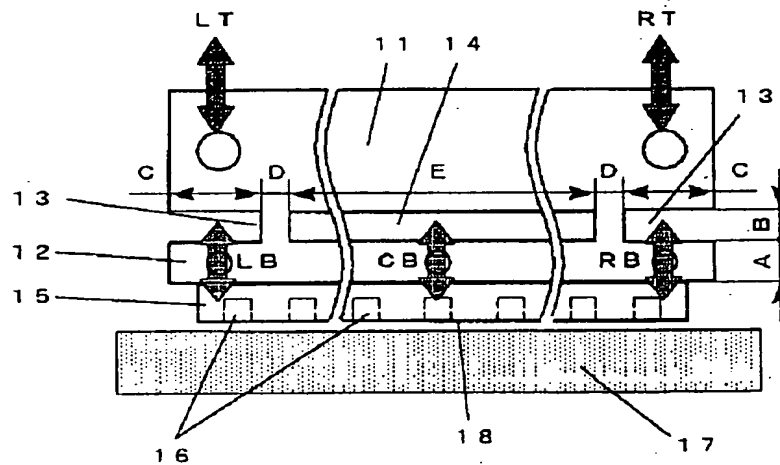
【図 6】上記従来例で使用されるローの保治具の形状図

【符号の説明】

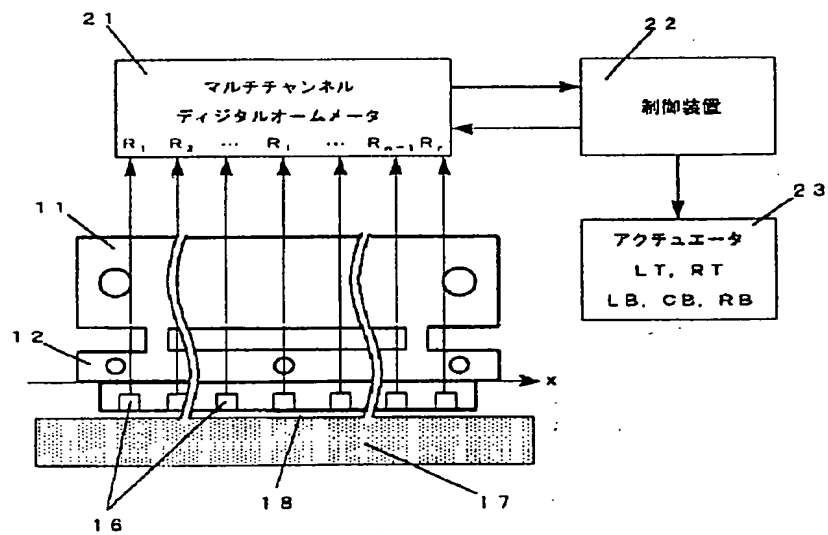
- 11 カートリッジ
12 梁材
13 切り欠き

- 14 スロット
15 ロー
16 ELG
17 定盤
18 ABS面

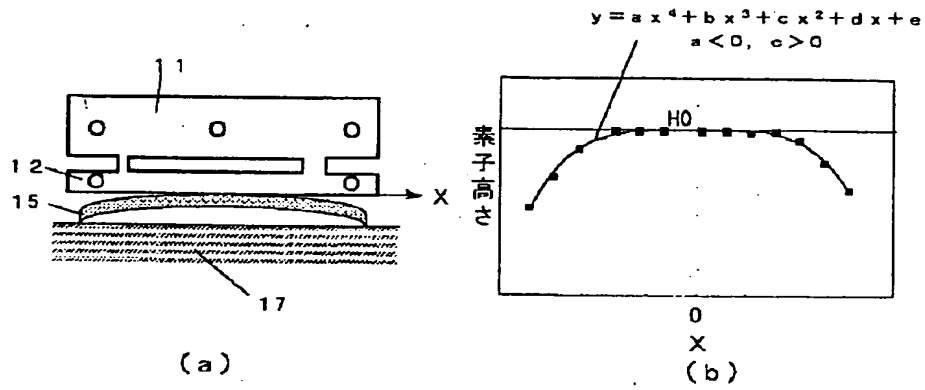
【図 1】



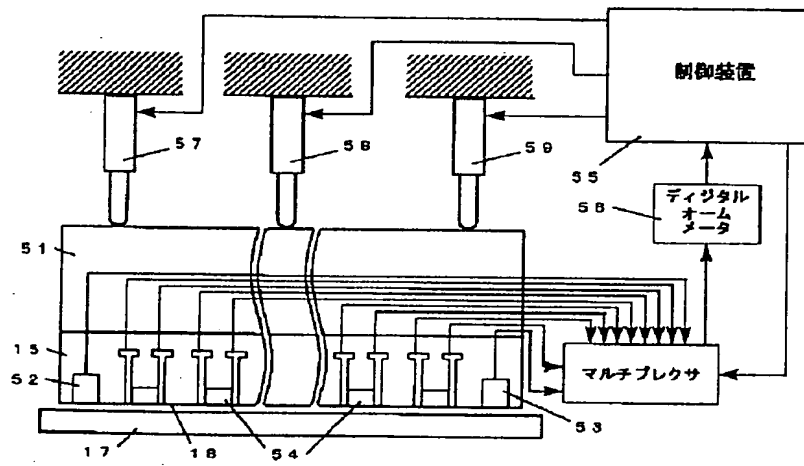
【図 2】



【図6】



【図7】



【図8】

